Горизонты техники для детей

5 (288) 1986

„ЧЕЛОВЕК, КОТОРЫЙ МНОЖИЛ ХЛЕБ"

Аудитория была заполнена до остатка. И стар и млад собрались на вступительную лекцию нового профессора. В Гессене, небольшом городке в земле Гессен, университет был предметом всеобщей гордости и... любопытства. Жители охотно обсуждали все, что было связано с университетскими делами. А последней громкой сенсацией как раз и было назначение Юстуса Либиха на профессорский пост.

— Подумать только, ему едва исполнился 21 год и уже профессор! — удивлялись некоторые.

— И какое странное назначение, — открыто кипятился профессор Зинмейер. — Ну, ладно, докторская степень у него есть, но ведь ни аттестата зрелости, ни порядочного диплома, всего лишь покрутился в трех или четырех высших учебных заведениях.

— Ну, что вы, коллега, как же можно сомневаться, ведь он приехал к нам из Парижа, от самого Гей-Люссака...

— И не секрет, — холодно заметил ярый поклонник Либиха, — что рекомендовал его великому князю профессор Гумбольдт, репутация которого, многоуважаемый коллега, по всей вероятности, и у вас не вызывает сомнений.

Однако старый профессор не хотел уступать и громко сетовал на чужеземные новшества, отказ от старых, добрых немецких традиций.

Все с нетерпением ждали появления Юстуса Либиха. Кроме того, что он молод, было известно, что он порывист и остер на язык. Некоторые уже сталкивались с ним. Один говорил о нем как о юноше с обаятельной улыбкой и приветливым характером, другие видели его в бешенстве. Правда, поводов для гнева было много.

Молодой профессор приехал в Гессен с глубоко продуманной четкой программой занятий в университете, и решительно добивался необходимых для этого условий.

Перестройка старых казарм в лаборатории и учебные аудитории казалась самому профессору делом простым и очевидным. Исполнители смотрели на все по-другому и требования профессора казались им странными и чрезмерными. К чему выбрасывать на ветер огромные средства и устанавливать никому не нужное оборудование? Профессору удалось сломить их сопротивление.

Огромная заслуга Либиха — выделение химии в самостоятельную науку. До него химические исследования в Германии, по традиции были связаны с аптекарским делом.

Торжественное открытие первого химического факультета в немецком университете, состоявшееся в 1824 году, началось лекцией его создателя — Юстуса Либиха.

— Химик, достопочтенные господа, — не изготовитель мыла или мази, — несся с кафедры громовой голос профессора. — И я не намереваюсь готовить на своем факультете фабрикантов соды или серы. От тех, кто собирается у меня работать, потребуется освоение основ знаний, научный образ мышления, умение не оглядываться на практическую пользу. Владение основами знаний и научными законами само по себе дает ключ к решению практических задач.

Седой старик, стиснутый со всех сторон на одной из задних скамеек, улыбнулся в ответ на эти слова. Ах, Юстус — Юстус, никогда-то он не применет подпустить шпильку. Вот и сейчас тоже. Интересно, пошлет ли он текст этой лекции своему учителю в гимназии? А стоило бы. Ведь не столь давно тот назвал Юстуса глупцом, когда юноша заявил о своем желании стать химиком. „Аптекарем", — подчеркнул его учитель. „Нет, настоящим химиком", — настаивал Юстус. „Ты, видимо, и в самом деле глупец, убежденно возразил учитель. — Ведь нет такой науки. Да и где же тебе заниматься наукой, если ты в учении не делаешь успехов? Может, действительно родители отдадут тебя на выучку аптекарю".

Да, Юстус не ходил в первых учениках. Он предпочитал, присмотревшись к работе мастера, варить мыло в отцовской мастерской, а не возиться с уроками. Вместо того, чтобы сидеть в классе, он часами смешивал различные вещества, старательно записывал ход опытов и их результаты.

Ну, и смотрите, пожалуйста, время не было потрачено напрасно! А учителя жаловались, что из сына не будет толку. Сердце старика переполняла отцовская гордость: исполнилась их общая мечта — Юстус стал профессором университета. И аптека была на пути к университетской кафедре, продолжал вспоминать старший Либих. Сначала юноша писал родителям: „Хозяин мною доволен, и я этому очень рад". Но идиллия продолжалась недолго: однажды ночью сильный взрыв потряс хозяйский дом. Так стало явным, что шестнадцатилетний практикант по-

тихоньку занимается опытами и даже весьма небезопасными. Аптекарь Пирш отослал ученика домой, написав, что Юстус „владел уже всем, чему мог у меня научиться".

* * *

Со дня открытия химического факультета прошло несколько лет. За эти годы Гессен стал одним из ведущих центров подготовки химиков. Причем подготовки всесторонней, ибо интересы Либиха были разнообразны. За какую бы тему ни взялся, ему всегда сопутствовал успех. Ему принадлежит честь открытия целого ряда химических веществ: например, хлороформа, хлораля, альдегида, гиппуровой кислоты и креатина.

Усвоив раз и навсегда принцип, что в основе подготовки химиков должен лежать эксперимент, Либих проводил вместе со своими ассистентами и студентами бесчисленное множество анализов. В результате он разработал собственную методику и аппаратуру для проведения элементного анализа органических соединений, с помощью которого исследовал почти все органические кислоты. Эта работа легла в основу дальнейших поисков в области обмена веществ у растений и животных.

Либих артистически проводил опыты. Окружающих покоряло и его умение создавать новые приборы или усовершенствовать по ходу эксперимента. Именно так возник холодильник Либиха с успехом применяемый в наши дни. Холодильник состоит из двух концентрических трубок: через внутреннюю трубку проходит нагретый пар, а в пространстве между трубками течет в обратном направлении вода.

В течение двадцати восьми лет аудитории во время лекций Либиха были переполнены. Все знали, что профессор — большой любитель ритуала. Он входил в аудиторию минута в минуту по расписанию, отдавал ассистенту трость, шляпу и перчатки, легким поклоном приветствовал собравшихся и без всякого вступления начинал лекцию. Она была, по существу, комментарием к проводимым одновременно экспериментам. Поэтому профессор Либих советовал студентам не конспектировать лекции, а следить за тем, что он делает, и лишь позже, дома, продумать вопрос целиком. С юных лет он любил „сильные впечатления". На лекциях Либиха часто раздавались взрывы, с треском разлетались на куски реторты, что-то горело и дымилось. Все это выглядело весьма угрожающе, но, по существу, он никогда не терял контроля над происходящим. Спокойно предупреждал присутствующих о том, что собирается продемонстрировать вещество, которое взрывается при малейшем толчке, потом ударял рукой по столу и, не обращая внимания на взрыв и летящие во все стороны осколки реторты, хладнокровно продолжал лекцию.

Долгие годы лабораторной работы подтвердили давнее убеждение ученого, сложившееся еще во времена учебы в Париже: существуют проч-

ные связи между физическими и химическими явлениями минерального, растительного и животного мира. И самой главной страстью ученого стала агрономическая химия, одним из создателей которой был он.

Сформулированное в 1840 году положение о минеральном питании растений вызвало бурю споров. Но именно Либих обратил внимание на важнейшие факторы, влияющие на развитие растений: географическое положение, атмосферные условия и химический состав почв, от которых зависел правильный подбор „питания" для них. Его фундаментальный труд „Химия в применении к земледелию и физиологии" был задуман как ответ ученого на один из самых животрепещущих вопросов эпохи — попытка найти спасение от голода, с жестокой регулярностью обрушивавшегося на Германию.

Либих писал: „Необходимость полностью вернуть обрабатываемой земле материю, которую она отдает урожаю, т.е. необходимость восполнить ее с помощью удобрений — вот задача, которую я всегда понимал весьма отчетливо".

Ученый начал эксперименты над разработкой идеального состава удобрения на небольшом опытном участке, разбитом неподалеку от лаборатории. Сначала созданная им рецептура, хоть и включала все элементы самых сильнодействующих удобрений, не давала желаемого результата. Но профессор Либих был не из тех, кто отступает после первой неудачи. Он не мог признать себя побежденным и потому, что ни на минуту не усомнился в правоте своей теории. Он был уверен: в расчеты закралась ошибка, нужно ее найти, изменить состав удобрений, и все будет в порядке.

Многие годы Либих со своими помощниками не переставал экспериментировать. Десятки, сотни, тысячи опытов. Он описывает их так: „Каждая составная часть моих удобрений, взятая отдельно, действовала очень быстро, а все вместе действовать переставали". Эта проблема превратилась у него в навязчивую идею. Приходилось без конца сражаться с противниками теории минерального питания растений, а в этой борьбе не хватало самого главного аргумента — эффективных минеральных удобрений. Прошло без малого двадцать лет, прежде чем Либих пришел к выводу, что сам лишал свои удобрения действенности. „Я лишил растворимые соли растворимости, стараясь предупредить их вымывание дождевой водой, — писал ученый, — и таким образом мое искусство все испортило". Безусловно, Либиху не легко было признать свою ошибку, но он не побоялся этого сделать. Ведь цель, которой он посвятил десятки лет упорного труда, была важнее самолюбия.

Либих считал, что прогресс в земледелии, облегчая человеку борьбу с нищетой и другими бедами, делает его способным чувствовать и воспринимать добро и красоту, создаваемые искусством и наукой.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

Упорядочиваем атомы

часть 2

Мысленно деля сыр на мельчайшие кусочки, мы не задумывались, как это сделать. Мы предположили, что у нас есть идеальные приборы, которые позволят нам не только отрезать два ломтика сыра, но и извлечь отдельные атомы из молекулы воды. Мы даже и не подумали о том, какие инструменты необходимы для этого. Между тем, именно выбор метода деления предопределяет результат всей операции. Впрочем, подумайте сами. Если, например, мы будем резать ножом воду в кастрюле, то без труда обнаружим, что ее разделение невозможно. Невозможно и молотком размельчить резину.

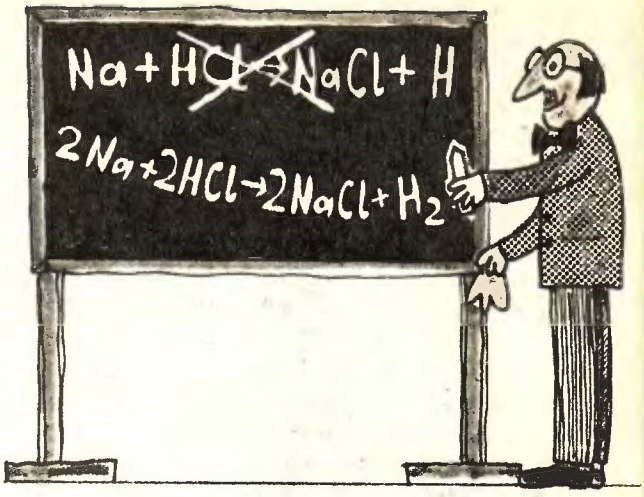
Формулируя свой закон постоянных отношений и провозглашая неделимость атома, Дальтон основывался на химических методах. В те времена, то есть в начале XIX века, химия, особенно экспериментальная, получила довольно значительное развитие. Прошедшие с тех пор двести лет не изменили коренным образом ее основ, хотя и наступил бурный прогресс в области физических наук. Физике мы и обязаны развитием знаний о структуре материи. Однако, несмотря на многие новые открытия, современный химик в своей повседневной работе все еще пользуется старым понятием атома, прочного, неизменного химически.

Но вернемся к рассуждениям Дальтона. Он считал, что атомы данного элемента одинаковы, а атомы разных элементов различны. Здесь возникает вопрос: чем же атомы различаются друг от друга?

В нашей практике предметы мы распознаем по их форме, цвету, запаху, то есть по их свойствам. Множество одинаковых атомов, образующее химический элемент, тоже обладает характерными особенностями, которые поддаются наблюдению. Это цвет, блеск, агрегатное состояние. Есть и иные легко исследуемые свойства: например, электропроводность, пластичность. Рассматривая все меньшее число одинаковых атомов, мы

убеждаемся, что эти характерные свойства постепенно исчезают. Скажите сами, разве отдельный атом можно назвать твердым телом, жидкостью или газом? А какого он цвета? Ведь атом неразличим даже под сильнейшим оптическим микроскопом. Значит, о физических свойствах мы можем говорить только в зависимости от того, сколь большое число атомов мы наблюдаем. Вместе с тем атом одного элемента отличается от атомов других, например, по массе. И снова возникает каверзный вопрос: как можно взвесить атом, если он столь мал, что невозможно его увидеть?

Такой вопрос задал себе Дальтон и ответил на него очень просто. Он предположил, что масса одного атома водорода равна единице и массы остальных элементов сравнил с ней как с эталоном, определяя таким образом атомную массу (тогда говорилось: атомный вес) каждого из них. Ну, хорошо, а как же выполнить такое измерение?



Натрий прибавляем до момента, когда масса собранного водорода составит 1 г. и определяем, какую массу натрия мы израсходовали.

Химик записал бы эту реакцию так:

$$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2$$

На этот вопрос ответить иногда очень легко, а иногда довольно трудно. Займемся простейшим случаем.

Представим себе, что у нас есть немного соляной кислоты, в которую мы по кусочку прибавляем натрий **(это можно сделать только в уме — такой опыт ни в коем случае не может быть поставлен в вашей домашней лаборатории, ибо грозит тяжелыми ожогами)**. Собираем выделяющийся водород и взвешиваем его.

Во время этого процесса один атом натрия замещает один атом водорода, иными словами, на место некоторого (очень большого) числа атомов водорода, весящих 1 г, входит такое же число атомов натрия, весящих 23 г (поверьте мне на слово, не всякий опыт надо повторять). Следовательно, один атом натрия в 23 раза тяжелее атома водорода, значит его атомная масса равна 23.

Не так ли, очень простой пример?

Те, кто уже знаком с химией, знают: есть элементы, атомы которых вытесняют не один, а больше атомов водорода; есть и другие, которые водород не замещают, а соединяются с ним... Однако эти добавочные осложнения не меняют того обстоятельства, что атомы можно взвешивать. Химики методами, подобными описанному, начали это делать еще в начале прошлого века.

Гораздо больше, чем массой, атомы отличаются друг от друга химическими свойствами. Такими, как способность образовывать соединения с кислородом, водородом, серой, хлором. Именно различия и подобия химических свойств подсказали ученым мысль, что элементы можно было бы как-то упорядочить. Еще в 1817 году Иоганн Деберейнер соединил их в такие „триады":

литий (Li), натрий (Na), калий (K)

хлор (Cl), бром (B), иод (I)

кальций (Ca), стронтий (Sr), барий (Ba)

и т.д.

Каждая триада охватывала элементы с подобными химическими, физическими и кристаллографическими свойствами. Кроме того, Деберейнер установил, что атомная масса центрального элемента триады приблизительно равна средней арифметической атомных масс внешних элементов. Однако это мало что объясняло. Триады существовали независимо друг от друга, а вдобавок некоторые элементы ни к одной из них не подходили.

Представьте себе такую детскую игрушку. У нас около шестидесяти кубиков, на поверхности каждого из них находятся фрагменты какой-то картинки. Мы не знаем, все ли это кубики, не знаем, что представляется картинка, а при этом нам еще не известно, какую форму будет иметь картина, полученная после правильного размещения кубиков: что это — треугольник, прямоугольник, а, может быть, куб или цилиндр... Мало того, мы не знаем даже, какие линии на поверхности кубиков надо учесть, а какие появились случайно.

Ученые „играли" в эту головоломку более пятидесяти лет, а точнее говоря до 1869 года, когда, наконец, Дмитрий Иванович Менделеев создал периодическую систему элементов. Как он сделал свое открытие? По его собственным словам, после упорядочения элеметов по возрастающим атомным массам он обнаружил, что свойства элементов повторяются периодически. Вводя термин „закон периодичности", он хотел подчеркнуть зависимость между свойствами элементов и их атомной массой. Эта зависимость, установил Менделеев, охватывает все элементы и носит характер периодической функции.

Мы не даем здесь описания системы Менделеева, но будем к ней постоянно возвращаться, так как в нее

Свойства германия	Предвидение	Опытные данные
Атомная масса Удельный вес	72,00 5,50 г/см^3	72,06 5,47 г/см^3
Температура кипения хлорида германия	90°C	86,5°C
Удельный вес хлорида германия	1,90 г/см^3	1,887 г/см^3

вписаны основные законы строения материи. Химикам она позволяет предвидеть свойства элемента на основании одного только места, какое он занимает в системе.

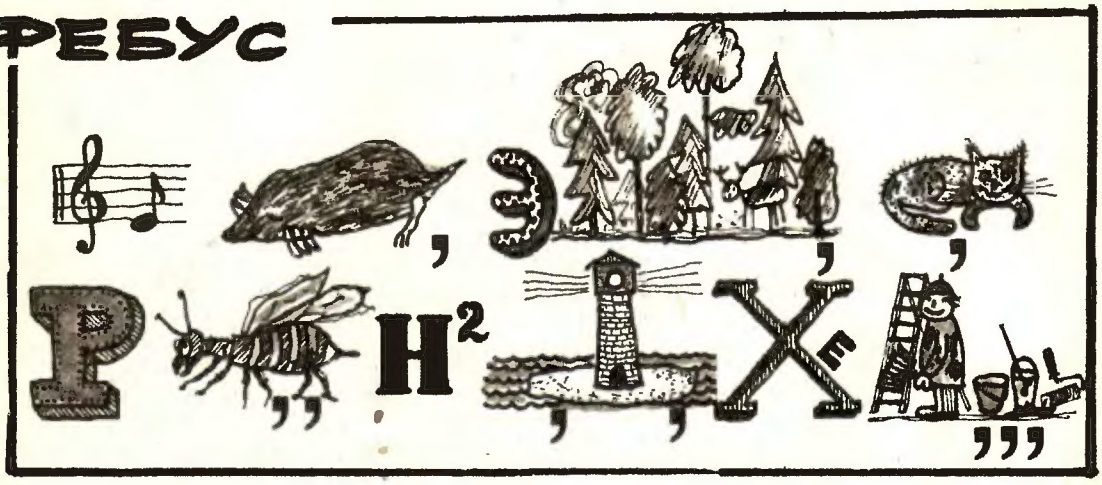
Работа Менделеева очень быстро получила признание, ибо вскоре были открыты элементы, существование и свойства которых ученый предвидел. Насколько меткими были эти предсказания, посудите сами, сравнив предусмотренные Менделеевым свойства германия и действительные свойства этого элемента.

В современной форме периодической системы обозначено почти столько же элементов, открытых после 1869 года, сколько поместил в своей системе Менделеев. Ученые убеждены, что будет открыт еще десяток — другой новых. Мы знаем, какие места в периодической системе займут эти „новички", какие будут их физические и химические свойства. Мы знаем даже, что не найдем их в природе, а должны получить их сами. Но как это сделать?

(Продолжение в следующем номере)

ЮЛИЯ НИДЕЦКАЯ

РЕБУС



Результаты розыгрыша премий

Среди приславших правильные ответы на викторину 11/86 (ноябрьский номер) проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Владимир Колузаев — г. Камышин — 7. Андрей Максимов — г. Кемерово. Слава Колестратов — г. Нальчик, семья Котовых — г. Днепродзержинск. Мухутдинов Рауль — г. Чикмент. Сергей Устинов — г. Зеленодольск, Юнона и Арина Камбаровы — г. Резекне, Агамурадов Султан — г. Чарнсоу, Владимир Шамшеев — г. Усть-Джегута, Виталий Ашаев — г. Лысьва.

Правильный ответ: 1 — астрономическая труба; 2 — зенит-телескоп; 3 — астролябия; 4 — секстант; 5 — квадрант; 6 — радиотелескоп; 7 — зеркальный телескоп; 8 — небесный глобус.

Решение чайнворда.

1. Пикап. 2. Полет. 3. Танкер. 4. Радиус. 5. Свет. 6. Тормоз. 7. Затвор. 8. Ракета. 9. Амортизатор. 10. Реостат. 11. Триплан. 12. Норд. 13. Датчик. 14. Конус. 15. Стартер. 16. Руль. Ребус: Микроэлектронная схема.

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

ГИГАНТЫ НА КОЛЕСАХ

Обычный современный легковый автомобиль имеет массу порядка 800 кг. Большие же грузовые машины весят 10 т. Это их собственные массы. Каждый из грузовиков предназначен перевозить разные грузы. Если к его собственной массе прибавить массу груза, получится полная масса. У грузовых автомобилей она может доходить до 38 т. Обычно у машины такого типа — „большегруза“ — много осей, чтобы ее давление на дорогу не вызывало повреждений.

Даже самые большие грузовики, используемые для перевозки товаров по трассам, несравнимы со специальными грузовыми машинами, предназначенными для передвижения по местности. Такого типа грузовики следовало бы назвать автомобилями для бездорожья: они от-

личаются специфической конструкцией, величиной и массой. Колеса таких машин, например, человеческого роста, а их масса доходит до 70 т.

К автомобилям-великанам с полным правом относятся и самосвалы, используемые в карьерах и на стройках-гигантах. Такого типа машины выпускают, в частности, в Швеции фирма „Вольво“ и в СССР Белорусский автозавод — называются они

„Белаз". Человек рядом с этими гигантами кажется совсем маленьким, а, чтобы сесть за руль, ему приходится взбираться в кабину по лестнице.

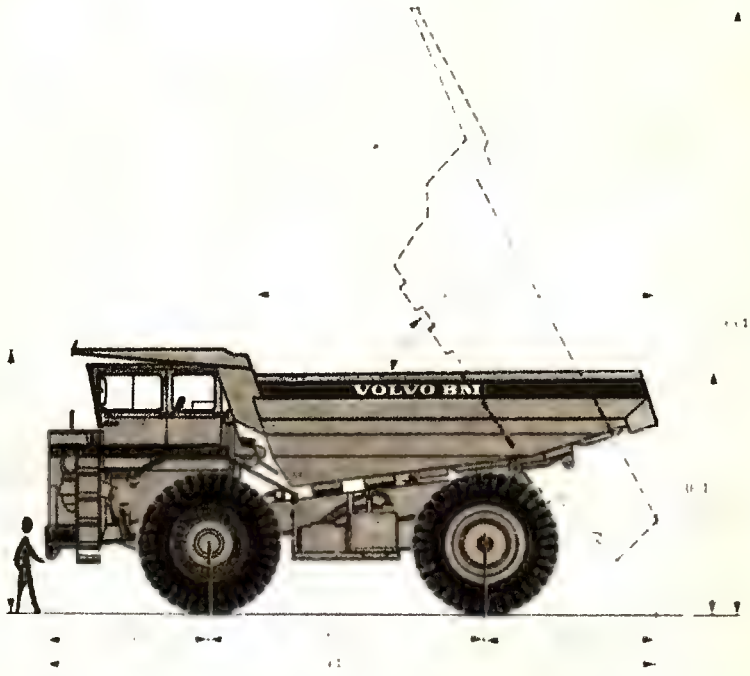
„Вольво" и „Белаз" (рис. 2 и 3) относятся к сравнительно легким машинам своего типа. Полный вес первой из них 65 т, грузоподъемность 46 т, а вторая весит с грузом 68 т и может перевозить землю, уголь и другие материалы общей массой 40 т.

Как видно на снимках, обе машины имеют по две оси, снабженные огромными колесами. Оси обеспечивают очень большой просвет под автомобилем (в „Вольво" он составляет 640 мм), что позволяет машинам свободно передвигаться даже по очень неровной местности. Этому способствует и небольшое расстояние между осями, равное у „Белаза" 4,2 м, а у „Вольво" — 4,3 м.

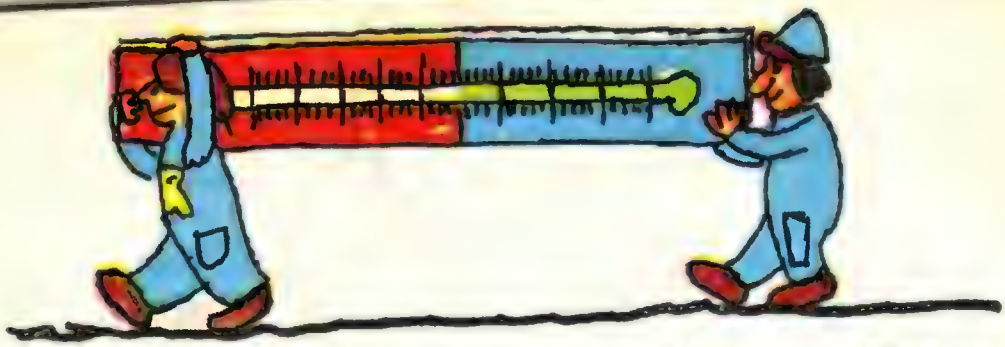
Вы наверное догадываетесь, что некоторые технические решения, осуществленные в этих великанах, сильно отличаются от тех, какие встречаются в легковых и даже в обыкновенных грузовых машинах. Ведь водитель располагает ограниченными возможностями, а машина — в несколько раз больше обычной. Трудно себе представить, чтобы человек обычным рулем мог повернуть огромные колеса. Поэтому, например, в „Вольво", „баранка" служит только для управления клапанами гидросистемы. Поворачивают колеса мощные гидродвигатели, подобные тем, которые поднимают грузовые платформы этих самосвалов.

Совершенно иные по конструкции и кабины грузовиков-колоссов. Посмотрите на рисунок: они расположены прямо над левым передним колесом и предназначены для одного человека. Такие машины не передвигаются по обычным дорогам, для этого они слишком тяжелы, не перевозят они и людей. Существенно то, что всю переднюю часть машины занимает огромный двигатель. Например, в „Вольво" установлен шестнадцатицилиндровый двигатель рабочим объемом 28 000 см^3, то есть почти в 20 раз больший, чем в „Полонезе" или „Ладе-1500". Его максимальная мощность составляет 497 кВт, мощность двигателя „Белаза" — 368 кВт.

Нельзя не отметить еще одну характеристику этих гигантов на колесах. Они обладают высокой маневренностью. Представьте себе, что обе названные нами машины имеют диаметр поворота менее 20 м, в то время как в легковых автомобилях он составляет около 10 м, длина же последних почти вдвое меньше, чем у наших колоссов. Так что с учетом поправки на длину можно сказать, что грузовики-великаны так же маневренны, как легковые машины.



ЕЖИ БОРКОВСКИЙ



Термография, или как Ритт и Фитт показали мне тепло и холод

На этот раз Ритт и Фитт появились, когда я крутился на кухне. Я только что кончил мыть посуду и присел у открытой дверцы холодильника. Хотел вынуть из морозилки отвалившиеся куски льда, чтобы ускорить размораживание. И тут услышал за спиной знакомый голос.

— Этот лед выглядит действительно интересно, он совсем черный, — заявил серьезно Ритт.

Я повернулся и увидел как он, приткнув к лицу аппарат, заглядывает мне через плечо и наблюдает брошенные на поднос куски.

— Что это за устройство? — спросил я, заинтересованный аппаратом.

— Это термографический преобразователь, — ответил Ритт. Видя, что это название ничего мне не сказало, он продолжал:

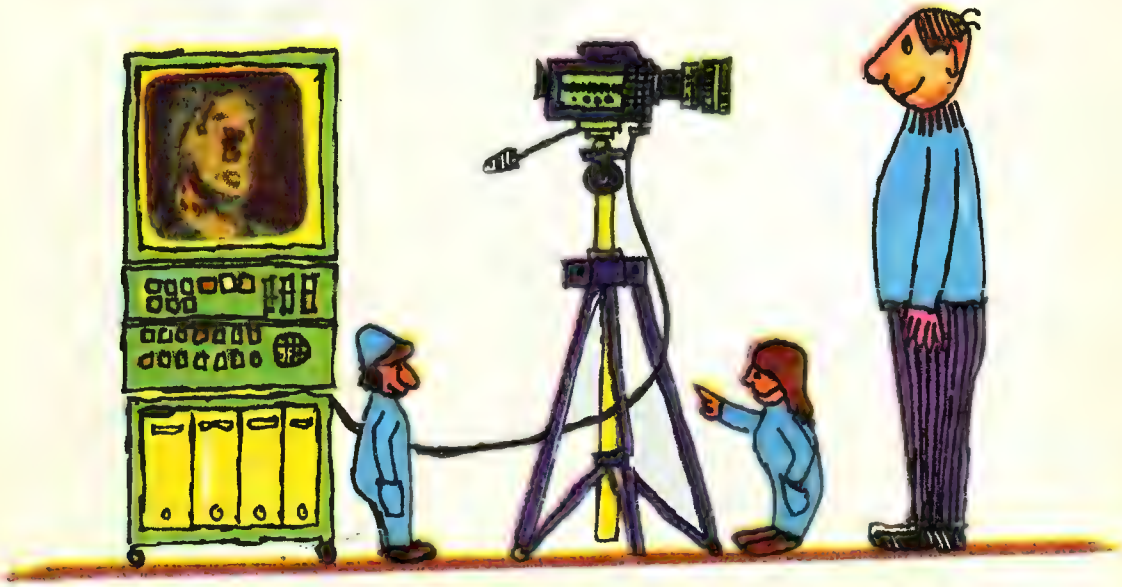
— Термос на греческом языке означает „теплый, горячий". Значит, начало слова „термо" указывает на связь разных предметов, явлений и понятий с теплом.

— Например, термоизоляция — тепловая изоляция, — помог выяснить Фитт.

— А графический — по-гречески письменный, т.е. „показанный при помощи рисунка", — окончил Ритт.

— Термография, или тепловидение — целая область техники, позволяющая представлять тепловые явления в виде изображений, видимых глазами. А термографический преобразователь представляет собой одно из устройств, которые этому служат.

— Можно посмотреть? — спросил я неуверенно.



— Пожалуйста, — ответил Ритт, подавая мне преобразователь.

Я приник глазами к визиру и стал направлять прибор в разные стороны. Вместо кухни с привычной обстановкой я увидел совершенно новый, неведомый мир. Лед чернел на светлом подносе. Продолговатые ребра радиатора, окрашенного мною кремовой краской, вдруг засияли белизной, резко выступая на фоне стены. Я обратился к плите и — вот так штука! — одна из четырех давно почерневших горелок стала сверкающе белой. Я вспомнил, что только что выключил ее, снимая чайник со вскипевшей водой.

— Как же прибор действует? — спросил я Ритта, зная его пристрастие к пространным разъяснениям.

— Нет ничего проще! — воскликнул он. — Здесь, спереди, ты видишь объектив из специального стекла, хорошо пропускающего инфракрасные лучи. Это излучение в некоторых отношениях подобно видимому свету, только с большей длиной волн. Они — носитель тепловой энергии в вакууме и в чистом воздухе. Сила инфракрасного излучения, испускаемого практически всеми телами, зависит от количества выделяемого тепла, а точная длина волны — от температуры объекта, испускающего тепловое излучение. Чем тело горячее, тем короче длина волны. А сила излучения, разумеется, больше тогда, когда объект отдает больше тепла, то есть либо когда он больше других по объему, либо когда его поверхность темная. Если перехватить и соответственно преобразовать инфракрасное излучение, можно обнаружить даже в полной темноте присутствие разогретых тел, испускающих тепловую энергию в окружающее пространство, а можно и открыть предметы значительно более холодные, чем все вокруг.

Я с интересом слушал выяснения Ритта, который говорил:

— В этом преобразователе инфракрасное излучение направляется через объектив на пластинку, покрытую особым материалом, содержащем, в частности, соединения серебра, кислорода и цезия. Из них под влиянием инфракрасного излучения освобождаются (ученые сказали бы эмитируются) электроны. Эти частицы ускоряются специально создаваемым высоким напряжением и попадают в люминисцентный экран, подобный телевизионному. Если, скажем, верхняя часть наблюдаемого предмета горячая, а нижняя — холодная, при помощи нашего прибора мы обнаружим все на миниэкране, посмотрев на него через визир. Тогда сверху, мы заметим световую область, отвечающую горячим местам, а снизу — темную, которая означает холодные места...

Тут я повернулся к дверям в переднюю, так как услышал там странные звуки. Оказалось, что Фитт вкатывает в кухню какие-то неизвестные мне вещи. Он воспользовался перерывом в изложении Ритта и стал хвастать своими познаниями:

— Сей преобразователь — сенсация прежних лет. Правда, он по-прежнему остается нужным для наблюдения в темноте теплых объектов: людей, животных, автомобилей с работающими двигателями. Но в технике часто надо не только наблюдать какие-то предметы, но и определять их температуру или распределение температур в разных точках. Тогда применяются термовизионные камеры. Вот, посмотри!

Он указал на устройство с монитором, закрепленное на треугольнике с колесиками.

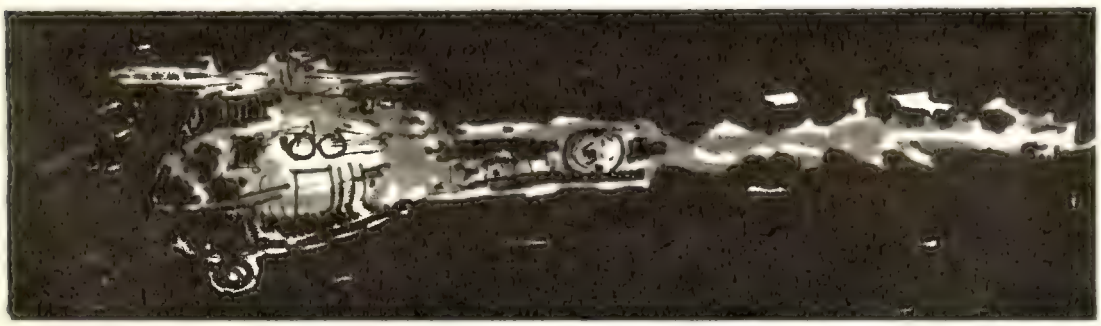
— Обрати внимание, — продолжал Фитт, — на кабель, соединяющий камеру с монитором. И на большой экран — очень удобно для наблюдения. Кроме того, сбоку, на краю экрана есть добавочная полоса с разными оттенками цвета — от черного до белого. Рядом с полосой — шкала с числами, означающими интервалы температуры. На передней панели регуляторы контраста и диапазона измерений. Благодаря им можно, наблюдая пластинки с электронными элементами, находящиеся в каком-то устройстве, сразу обнаружить места со слишком высокой температурой. Это означает, что есть какое-то повреждение и чрезмерное электрическое напряжение. Понимаешь, становятся ненужными сложные электрические измерения. Имея термографический прибор, достаточно лишь бегло взглянуть на объект, чтобы проверить распределение температур в работающих механических или тепловых устройствах. Или испытывать двигатели внутреннего сгорания и работающие на исследовательских стендах или на производстве детали машин, контролировать работу ядерных реакторов, исправность электропроводки...

Теперь Ритт, подражая своему приятелю, втащил в кухню новый набор, состоящий из камеры и монитора.

— Посмотри! Согласись, эта камера еще удобнее. Это тебе не черно-белый монитор. Здесь весь спектр красок! Черный цвет означает холодные места, согласно принятой шкале, фиолетовый — чуть-чуть потеплее. Синий, зеленый, розовый, красный и желтый означают районы со все более высокой температурой. Смотри-ка на самого себя. — Говоря это, он прицелился в меня объективом камеры, а монитор повернул ко мне экраном.

Я махнул рукой и рассмеялся, видя как разноцветный призрак на экране сделал такой же жест. Я поднял руку вверх, и то, что явно было тепловым изображением моей руки, тоже устремилось ввысь. От контура головы отделялись зеленоватые уши. Зеленоватые — то есть более холодные, чем остальная часть довольно дико расцвеченного лица. А в центре... Что за большущее пятно? Ах, ведь это нос!

— Мы сейчас смотрим на экран термографа, чтобы позабавиться, — продолжал Ритт. — Но во многих областях, часто, казалось бы, не имеющих ничего общего с вопросами тепла и холода, термографическая камера призвана сослужить большую службу. Например, в медицине. Хорошая термографическая камера, направленная врачом на тело боль-



ного, позволяет молниеносно обнаружить места с несколько пониженной или повышенной температурой. Это могут быть симптомы болезни, например, плохого кровообращения. — Говоря это, Ритт схватил меня за кисть руки и зажал ее в своих маленьких пальчиках. Через момент цвет моей ладони на экране заметно изменился.

— Видишь, я сдавил кровеносные сосуды, и ладонь стынет. А теперь надень куртку! Выйдем на балкон, может быть нам удастся и там увидеть что-то интересное.

Вдвоем с Фиттом они юрко протолкнули камеру в большую комнату, а потом и на балкон. Я поспешно оделся и устремился за моими гостями. Ритт обозревал через камеру окрестности.

— Обрати внимание, — сказал Фитт, поглядывая на монитор, — эта разноцветная картинка дает нам важную информацию. Посмотри вон на те пятна окон — через них убегает из квартир ценное тепло. Вон там, на пятом этаже слева. Как хорошо видна эта желтая кайма вокруг окон! Видно, жильцы еще не заделали на зиму щелей.

Мы понаблюдали еще немного. Вот полоса тепла на земле. Она указывала на подземный трубопровод с теплой водой. Перебежала через дорогу светлая — значит теплая — собака, вот излучает тепло пролетающий вертолет. Мерцающие навигационные огни вертолета на экране не были заметны, зато большое пятно окружало место, где у него был двигатель, теплой была и струя воздуха за машиной.

— Термография, или, если предпочитаешь, тепловидение позволяет по-новому взглянуть на все вокруг, — пояснил Фитт. — Благодаря ему можно „выловить“ информацию, которую не заметит и самый зоркий глаз. Ее тоже несет инфракрасное излучение.

Мы возвратились в комнату, и я угостил моих гостей чаем и шоколадным печеньем (я знал, что Ритт и Фитт его очень любят). Потом вышел на минуту в кухню, а когда возвратился — никого уже не было. Мои влюбленные в технику гномы исчезли столь же внезапно, как появились. Только на столе, рядом с пустыми блюдцами и чашками, остались три цветных снимка. Один из них — как явствовало из подписи — представлял окрестности моего дома с птичьего полета, конечно, видимые в инфракрасном излучении. Пруд был темный, группы деревьев и кустов — желтые.

На другом снимке был фрагмент инфракрасной карты неба, выполненный с борта спутника. На карте много интересных объектов, в том числе несколько комет и какие-то образования, которые можно отнести к возникающим планетным системам, вращающимся вокруг звезд.

На последней фотографии — мой портрет, подобный тому, какой я видел на экране, присоединенном к термографической камере. Под снимком стояли размашистые автографы Ритта и Фитта.

ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ

Своевольные палочки

Фокусник показывает зрителям спичечную коробку, открывает ее наполовину: все видят, что она пустая. Затем вкладывает в нее горсть зубочисток или палочек, нарезанных по длине коробки (для демонстрации этого фокуса не пользуйтесь спичками, ведь они предназначены не для забавы). Приоткрытую коробочку фокусник кладет на стол, переворачивает и лишь тогда закрывает ее. Накрывает коробку платком. Сделав несколько магических движений, снимает платок, открывает коробку. Оказывается ее внутренняя часть — „ящичек" — перевернулась. Фокусник вынимает несколько палочек и осматривает коробку с притворным удивлением. Вкладывает вынутые палочки и закрывает ее. Не закрывая на этот раз коробку платком, дует в нее и открывает: внутренняя коробочка опять обращена вверх дном, а палочек не видно. По желанию зрителей фокусник может повторить фокус несколько раз.

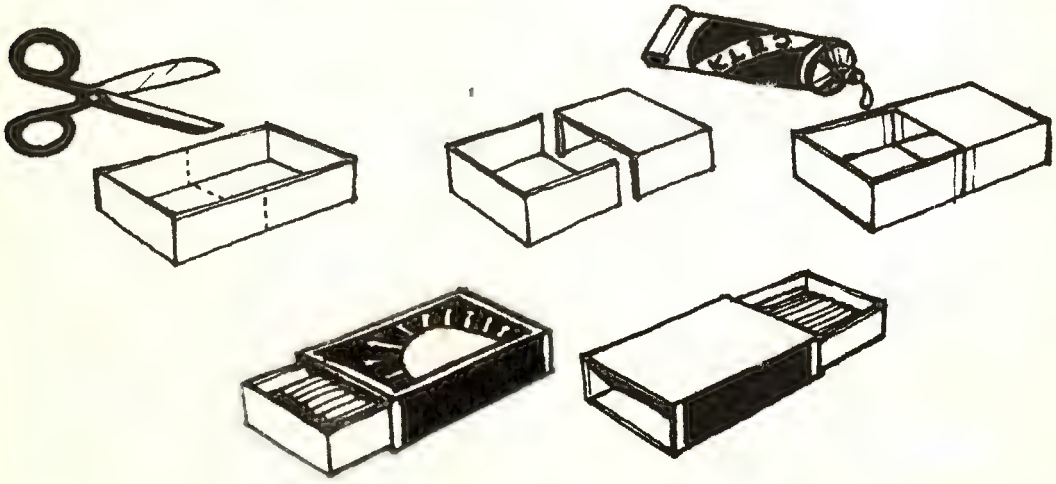
Объяснение

Весь секрет фокуса заключается в соответствующем приготовлении коробки.

Внутреннюю коробку разрежьте острым перочинным ножом или ножницами пополам. Переверните одну часть и склейте обе половины. Упрочните изнутри место склеивания полоской бумаги или лентой липучкой. Подготовленную для фокуса внутреннюю коробку вставьте в наружную. Теперь вы можете приступать к показу. В зависимости от того, в какую сторону внутренняя коробка будет выдвинута из внешней — вправо или влево, — она будет открыта либо одной половинкой (с видными палочками), либо другой — пустой. Когда вы накрываете коробку платком во время демонстрации фокуса, переверните коробку и двиньте „ящичек" в другую сторону, но так, чтобы зрители не заметили.

Если вы хорошо освоите этот фокус, можете обойтись без платка. Ведь можно незаметно изменить положение коробки, выполняя над ней магические движения или дуя на нее.

ВАШ МАГ



УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

МОРСКОЙ БОЙ

Вы, конечно, знаете игру „морской бой", который ведется на двух листках бумаги. Мы предлагаем вам сделать весьма простое электрическое устройство для обнаружения „кораблей" противника. И вы сможете научиться игре, похожей на „морской бой". Для изготовления устройства потребуются:

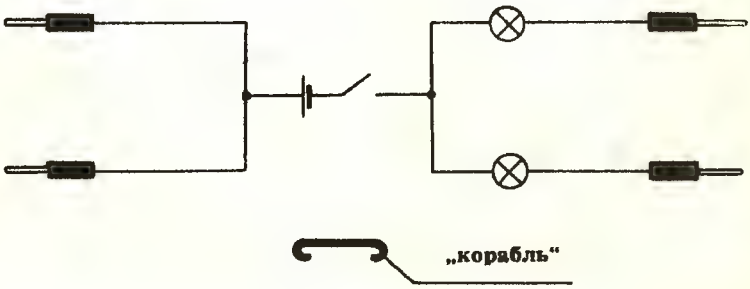
— фанера или древесностружечная плита
— рейки
— гвозди длиной 35 мм
— гибкий одножильный провод в пластмассовой изоляции
— банановые штепсели — 4 шт.
— электровыключатель любого типа
— лампочки для карманного фонаря — 2 шт.
— плоская батарея 4,5 В.

Готовое устройство показано на рисунке. Вертикальные пластины — доски для игры — сделайте из фанеры или тонкой ДСП. Разбейте их на 56 квадратов и обозначьте каждый буквами и цифрами — одинаково с обеих сторон доски (см. рисунок!). В середину каждой клетки забейте гвоздь так, чтобы он выступал примерно на 10 мм с каждой стороны, откусите его шляпку плоскогубцами. На эти гвозди вы будете надевать скобы, сделанные из стальных полосок или кусочков проволоки: это будут „корабли". Скобы должны насаживаться на гвоздики с сопротивлением, чтобы обеспечить хороший электрический контакт.

У каждого игрока своя доска с „кораблями", которые не видны противнику, и два провода, законченных банановыми штепселями. Прикасаясь ими к двум соседним гвоздям, выступающим из доски „противника", попробуйте найти его корабли.

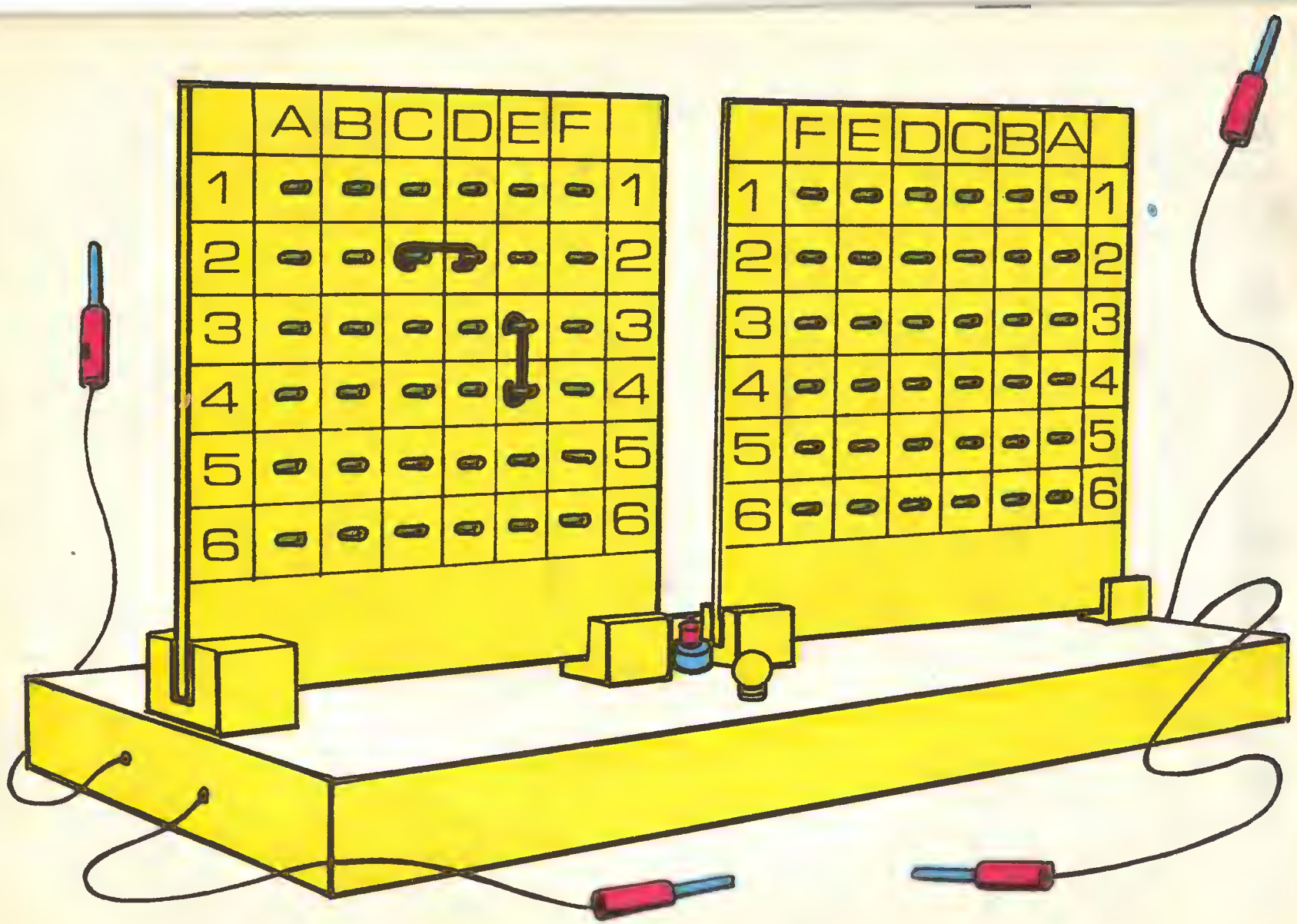
Если между проверяемыми гвоздями находится корабль, загорается лампочка. Электрическая схема показана на рисунке. Обнаруженные корабли можно обозначить запасными скобами.

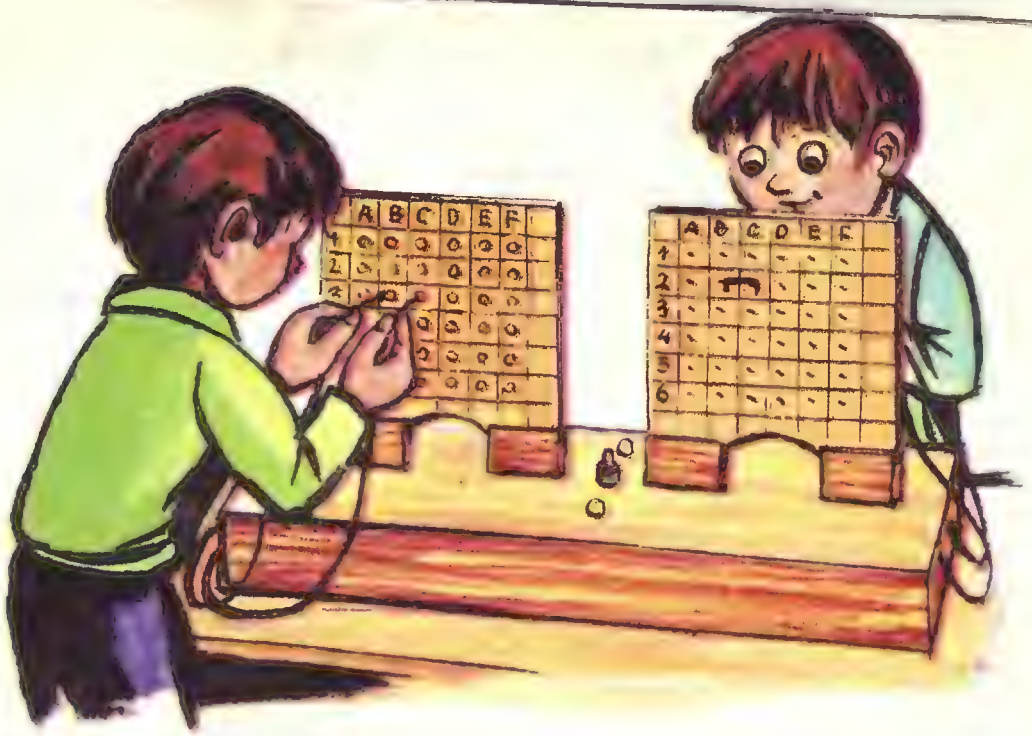
Чтобы экономно расходовать питание батареи — есть выключатель, он выключит батарею, если отложенные штепсели замкнут случайно



электрическую цепь. Подставку, в углубления которой вставляются вертикальные доски для игры и под которую прячут батарею, вы можете сами сделать из фанеры или реек. удобна для этой цели готовая картонная или пластмассовая коробка.

Разумеется, на доске может быть больше 56 клеток. Тогда игра становится труднее и длится дольше. Играют или до уничтожения всех кораблей одного из игроков, или по


A B C D E F
1 2 3 4 5 6
F E D C B A
1 2 3 4 5 6



договоренности — выигрывает тот, кто быстрее уничтожил половину кораблей „противника“. Если на доске только 36 клеток (56 — 20, см. рис.), советуем размещать на ней 10 „кораблей“.

ЛЕОН ДРОЩ

ЧАЙНВОРД

1. Небольшой грузовой автомобиль. 2. Передвижение по воздуху. 3. Судно для перевозки жидкости без тары. 4. Прямая линия, соединяющая центр с любой точкой окружности. 5. Лучистая энергия, воспринимаемая глазом. 6. Прибор, которым пользуются для замедления или остановки движения машины, поезда и т.п. 7. Деталь винтовки. 8. Применяется для фейерверков и сигнализации. 9. Гасит колебания подвески автомобиля. 10. Устройство, которое регулирует напряжение тока в электрической цепи. 11. Разновидность конструкции самолета. 12. Север. 13. Прибор, который отмечает изменение давления масла в двигателе. 14. Геометрическое тело. 15. Деталь автомобиля. 16. Приспособление для управления судном, самолетом, автомобилем.

ЭЛЕКТРОННЫЕ

ЧАСТЬ 8

В большинстве электроакустических устройств (радиоприемник, усилитель, проигрыватель и т.п.) есть регулятор тембра. Обычно это две ручки, одна из которых служит для регулировки высоких тонов, а вторая — низких. Поэтому и в нашем наборе электронных кубиков нужны такие регуляторы. Естественно, они прежде всего понадобятся в наборах, усиливающих музыкальные звуки (электронный инструмент, радиоприемник и т.д.). Напомним: регуляторы тембра не усиливают звуков речи, т.к. человеческая речь в большинстве не содержит ни высоких, ни низких тонов, а характеризуется только средними тонами, а на них регуляторы такого типа практически не оказывают воздействия.

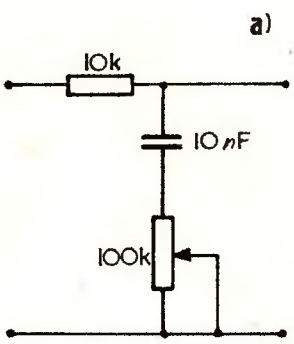
Принципиальные схемы регуляторов тембра показаны на рис. 1. Обе схемы очень упрощены по тем же принципам, что и более сложные типовые регуляторы для аппаратуры заводского производства. Регулятор высоких тонов (рис. 1-а) практически не оказывает действия на низкие тона. Они только немного приглушаются резистором 10 к. Конденсатор 10 кОм и включенный с ним последовательно регулируемый резистор 100 кОм не изменяет уровня низких тонов: конденсатор — непреодолимое для них препятствие. Однако тот же конденсатор без труда пропускает высокие тона. Следовательно, если резистор 100 кОм поставить на величину, близкую к нулю, эти тона практически будут замкнуты на массу, и мы можем „дозировать" содержание высоких тонов в воспроизводимой передаче.

Подобным образом работает регулятор низких тонов. Он по существу не оказывает влияния на высокие тона, которые без труда проходят через конденсатор 10 кОм. Однако через него не проходят низкие тона, чей уровень на выходе, с правой стороны схемы, зависит от величины, установленной резистором 100 кОм. Нетрудно обнаружить, что если этот резистор замкнут при помощи движка, низкие тона без труда обходят конденсатор. Когда движок резистора находится в другом крайнем положении, низкие тона преодолевают сопротивление около 100 кОм и на выходе из системы бывают сильно ослабленными. Легко определить, что ослабление будет десятикратным.

На рис. 2 показан вид кубика № 14 (регулятор высоких тонов), а на рис. 3 — кубика № 15 (регулятор низких тонов). Они составлены из небольшого количества деталей, поэтому вы их соберете без труда. При случае стоит обратить внимание, что оба регулируемых резистора (потенциометры) включены в систему так, что и низкие и высокие тона ослабляются поворотом движка потенциометра влево, против часовой стрелки. И наоборот, поворачивая движок вправо, по часовой стрелке, содержание высоких или низких тонов в передаче увеличивается. По тому же принципу монтируются регуляторы тембра в большинстве электроакустических устройств.

Работу новых кубиков можно проверить, включив их в цепь, показанную на рис. 4. Во время проведения

испытаний может случиться, что включение обоих регуляторов в усиливающую цепь намного понижает уровень сигнала, ослабляет его. Это понятно: регуляторы тембра не усиливают сигнал. Они только содержат так называемые пассивные элементы, т.е. резисторы и конденсаторы, действие которых состоит в большем или меньшем „отрезании" высоких и низких, а также частично и средних тонов. Нет ничего удивительного, что после прохождения через регулятор тембра (особенно когда они сложной конструкции), передача довольно сильно ослаблена.



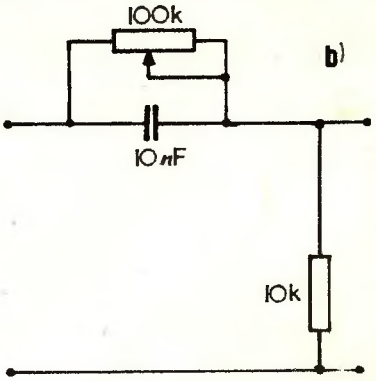


Рис. 1. Схема регулятора: a — высоких тонов; b — низких тонов.

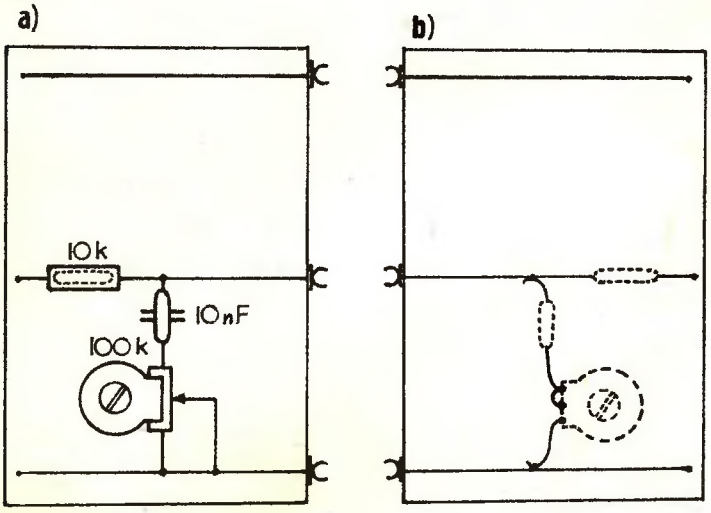


Рис. 2. Регулятор высоких тонов: a — схема и расположение деталей; b — внешний вид монтажной платы.

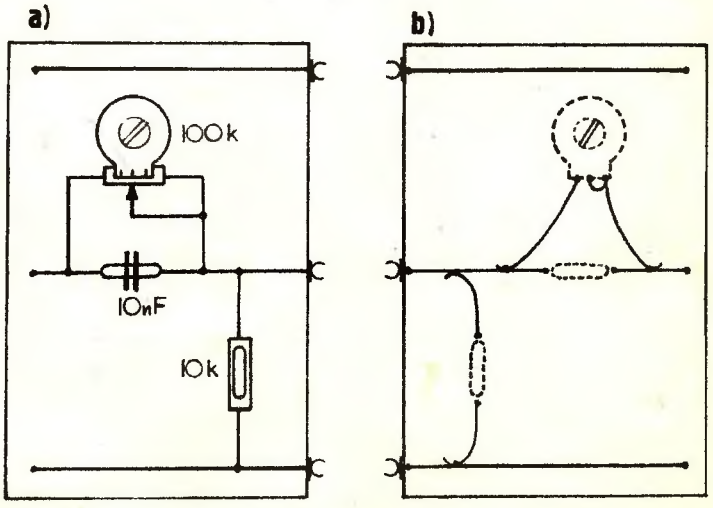


Рис. 3. Регулятор низких тонов: a — схема и расположение элементов; b — внешний вид монтажной платы.

После того, как вы узнали принцип действия регуляторов тембра, вам стало понятно, почему, например, в дешевые радиоприемники, на заводе не ставят регуляторы этого типа. Тогда нужно было бы подключать дополнительную ступень усиления с транзистором, чтобы компенсировать ослабление сигнала в регуляторах. Приемник стал бы сложнее и, следовательно, дороже. А ведь массовым спросом пользуются приемники простые и по возможности дешевые.

К. В.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ИМИТАТОР

Конструкторы западногерманекой автомобильной фирмы „Даймлер-Бенц" располагают уникальным устройством, предназначенным для проектирования новых автомашин. Это электронный имитатор, который позволяет узнать, как будет вести себя проектируемый автомобиль, без необходимости сборки его экспериментального образца. Устройство оснащено ЭВМ, преобразовывающей предлагаемые конструктивные изменения в соответствующие параметры движения. Эти параметры регистрируются, а часть их дополнительно передается в кабину имитатора, оборудованную так, как интерьер обычного автомобиля.

Конструктор, сидящий в кабине, ощущает ускорения, слышит шум двигателя, должен держать руль с нужным напряжением и с соответствующей силой нажимать на тормоз.

Электронный имитатор, по мнению специалистов, — хороший помощник при проектировании автомобилей.

ВИБРАЦИЯ ПРОТИВ ВОДОРОСЛЕЙ

Совместные работы ученых Франции и Швейцарии завершились получением нового метода борьбы с водорослями, нарастающими на подводных частях судов. Вместо частой и трудоемкой окраски корпуса специальными красками с токсическими свойствами предложено использовать вибрацию.

Источником колебаний частотой примерно 24 кГц служит тонкий слой пьезоэлектрического материала, нанесенный на поверхность корпуса и защищенный синтетической пленкой. Пьезоэлектрический материал подключен к специальному генератору колебаний. Как показали многочисленные опыты, вибрация эффективно „отпугивает" водоросли от оседания на поверхность корпуса.

САМЫЙ БОЛЬШОЙ ПАРОМ

На финской судоверфи „Варсилия" строится гигантский паром, превышающий по размерам всех своих „собратьев". Паром водоизмещением 24 тысячи тонн будет одновременно перевозить 1500 пассажиров, 283 легковых и 73 грузовых машин. Интересно, что общая протяженность автомобильных дорог на судне составит 2,5 км.

САМОЕ СТАРОЕ РАСТЕНИЕ

В Белых горах (США) растут сосны, являющиеся самыми старыми растениями земного шара. Как показали исследования, им более 4 тысячи лет.

Секрет долговечности этих растений заключается в медленном их росте. Выяснилось, что диаметр ствола долговечной сосны за 100 лет увеличивается только на

ЛАЗЕРЫ НА СЛУЖБЕ СПУТНИКОВОЙ ГЕОДЕЗИИ

Одиннадцать искусственных спутников, находящихся на высоте 6 и 1 тыс. км., образуют английскую систему спутниковой геодезической разведки. Спутники снабжены угловыми зеркалами, отражающими лазерные лучи, испускаемые Землей. Отсчет времени с момента посылки лучей до момента их возврата позволяет с огромной точностью измерять движения платформ, образующих земную кору.

ВАРШАВСКАЯ СИРЕНА НА ЛЕЧЕНИИ

В 1855 г. самая старая варшавская Сирена — символ города — встала на Рынке Старого города. Она возвышалась на искусственной скале посередине бассейна с фонтаном. Позднее ее несколько раз переносили с места на место, но для жителей Варшавы, гостей и туристов она всегда была любимым памятником.

Сильно пострадавшая во время Второй мировой войны: продырявленная пулями, с оторванной ладонью с саблей и без щита — Сирена скрывалась на мало посещаемой территории привисленского клуба гребцов. После войны отлично реставрированная Сирена была установлена среди зелени городского Парка культуры.

Сейчас статуя проходит „курс лечения" в мастерской реставрации металла. Здесь будет починена и упрочена эпоксидной смолой ее внутреняя стальная конструкция. Очистят плащ Сирены, запаяют все трещины. Потом памятник покроют тонким слоем бронзы, которая предохранит старую скульптуру от внешних воздействий. Сирена получит новый щит — цинковый вместо алюминиевого.

Эта ценная старая статуя — очень хрупкая. Поэтому столичные реставраторы раздумывают, не лучше ли отлить копию Сирены из более прочной бронзы, а подлинник установить в закрытом помещении. Решение не за горами, ведь в начале лета Сирена покинет реставрационную мастерскую.

ВИКТОРИНА **(СМ. СТР. 24)**

На рисунках показаны основные виды мостов: А — арочный, Б — решетчатый, В — вантовый, Г — висячий, Д — разводной, Е — балочный, Ж — коисольный. Соедини парами буквы и цифры на рисунках, то есть укажи, как каждый мост называется.

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

Ответы присылайте на почтовых открытках с дописко̀й „Викторина — 5" по адресу: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004, „Горизонты техники для детей".

В НОМЕРЕ: 1 — Человек, который множил хлеб. 2 — Секреты радиоактивности. 3 — Беседы о моторизации. Гиганты на колесах. 4 — Термография, или как Ритт и Фитт показали мне тепло и холод. 5 — Фокус-покус. Своевольные палочки. 6 — Уголок юного конструктора. Морской бой. 7 — Чайнворд. 8 — Электронные кубики. (Часть 8), 9 — Вокруг света. 10 — Варшавская Сирена на лечении. 11 — Викторина.

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются.
Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.
Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

Цена 55 коп.

ВИКТОРИНА